

MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISYA  
I.D.S (Information Disclosure Statement)

Date : September 12, 2003

Re : Our Ref : 541727US01 (MF0020) ☒ New Application  
Your Ref : ☐ European Search Report  
U.S. SerialNo : ☐ Other

Prior U.S. Application Of Mitsubishi Denki	Title and Brief Description
<input checked="" type="checkbox"/> NONE	NONE
Publication Document and Date	Title and Brief Description
① Japanese Patent Publication (unexamined) No. 11-346418 Publication date : DEC. 14, 1999	「VEHICLE ELECTRONIC APPARATUS」
② Japanese Patent Publication (unexamined) No. 08-148842 Publication date : JUN. 07, 1996	「ELECTRONIC APPARATUS」
③ Japanese Patent Publication (unexamined) No. 2000-178417 Publication date : JUN. 27, 2000	「FLAME RETARDANT POLYBUTYLENE TERE- PHTHALATE RESIN COMPOSITION」
④ Japanese Patent Publication (unexamined) No. 08-204072 Publication date : AUG. 09, 1996	「DEVICE FOR COOLING ELECTRONIC PARTS」
⑤ PCT International Patent Publication (unexamined) No. WO9911107A1 Publication date : AUG. 09, 1996	「ASSEMBLY CONSISTING OF A SUBSTRATE FOR POWER COMPONENTS AND A COOLING ELEMENT AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF」
Other Public Document and Date : Refer to an attached English Abstract	
<input checked="" type="checkbox"/> NONE	

☐ : European Search Report (Date : )

We enclose herewith a set of copies of communication from our associate  
in a counterpart foreign application.

☐ : Other (Date : )

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-204072

(43)Date of publication of application : 09.08.1996

(51)Int.Cl.

H01L 23/36

(21)Application number : 07-027457

(71)Applicant : MITSUTOYO CORP

(22)Date of filing : 24.01.1995

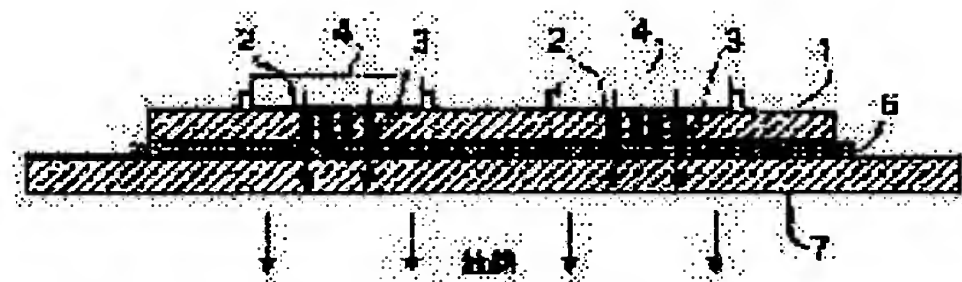
(72)Inventor : MORIMOTO HIROYUKI

## (54) DEVICE FOR COOLING ELECTRONIC PARTS

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable safe use of an electronic apparatus even under the poor environment like a factory where a large amount of dust and oil mist exist in the open air by cooling electronic parts through thermal conduction without using a cooling fin.

**CONSTITUTION:** A through hole 3 is provided in the area of a circuit board 1 where an electronic part 4 which requires cooling is mounted, and a thermal conductive piece 2 integrally forming a holding part which is in the surface- contact with the bottom part of an electronic part and heat radiating part provided at the rear side of the circuit board is provided through the through hole. Heat of the electronic part is transmitted to the thermal conductive piece and is then transmitted to the heat radiating plate 7 through an elastic thermal conductive sheet 6 from the thermal conductive piece. Thereby, electronic part can be cooled.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-204072

(43) 公開日 平成8年(1996)8月9日

(51) Int. Cl.  
H 0 1 L 23/36

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 23/ 36

D  
C

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-27457

(22) 出願日 平成7年(1995)1月24日

(71) 出願人 000137694

株式会社ミットヨ

神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号

(72) 発明者 森本 広行

神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号

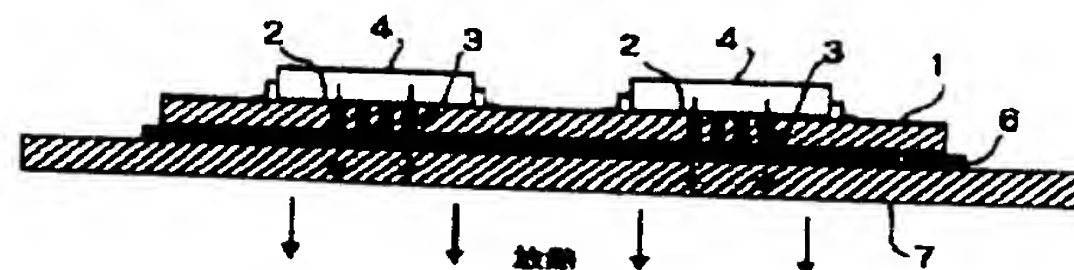
株式会社ミットヨ内

(54) 【発明の名称】 電子部品の冷却装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 冷却ファンを用いずに熱伝導により電子部品の冷却を行い、工場のように粉塵やオイルミストが大量に空气中に存在するような劣悪な環境下にあっても、安全に電子機器の利用を可能とする。

【構成】 回路基板1の冷却を要する電子部品4が実装される箇所に、スルーホール3を設け、このスルーホールを貫通して前記電子部品の底部に面接触する保持部と回路基板裏側に設けられた放熱面部とが一体的に形成された熱伝導片2を備える。電子部品の熱は上記熱伝導片に伝わり、さらにこの熱伝導片から弾性を有する熱伝導シート6を介して放熱板7に伝わることで、電子部品の冷却を可能とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子部品が実装される箇所にスルーホールを設けた回路基板と、前記スルーホールを貫通する貫通部と前記電子部品の底部に面接触する保持部と回路基板裏側に設けられた放熱面部とが一体的に形成された熱伝導片と、前記熱伝導片と接触する放熱板と、を備えたことを特徴とする電子部品の冷却装置。

【請求項2】 前記特許請求項1において、前記熱伝導片と前記放熱板の間に熱伝導が良く且つ弾性を有する熱伝導シートを備えたことを特徴とする電子部品の冷却装置。

【請求項3】 前記特許請求項1において、前記放熱板が筐体の一部または全部であることを特徴とする電子部品の冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、回路基板に実装されたIC等の電子部品の冷却装置に係り、特に熱伝導により電子部品を冷却するのに好適な冷却装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータ、ワークステーション等の回路基板上に実装された電子部品の冷却には、特に発熱量の大きいIC等の電子部品にアルミなどの比較的熱伝導率の高い材質でできた放熱板を取り付け、さらにファン等により筐体内の暖まった空気を外に排出する強制空冷方式がとられていて、比較的簡単な手段で効率的に電子部品の冷却が可能である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】工場内にもコンピュータ等の電子機器が普及しているが、一般的に前記パーソナルコンピュータ、ワークステーション等のOA機器と呼ばれる電子機器は、粉塵の少ない環境での使用を前提として作られている。そのためもしもファンを用いて強制空冷する上記機器を粉塵やオイルミストなどが空気中に大量に存在する工場内で使用すると、回路のショート、絶縁不良、接触不良、腐食などの故障を起こす可能性がある。従ってこのような環境下でOA機器を使用する場合には、外気を筐体内に吸い込む部分にフィルターを設けたり、筐体内の空気と筐体外の空気の出入りを無くして、熱だけを外に排出する熱交換器を用いたり、またはペルチェー効果を利用した電子冷却装置により冷却する方法が用いられている。

【0004】しかし、前記の方法では必要な冷却能力を得ようとする、装置が大型化重量化したり複雑化してしまい、コストアップとなることが多い。また、電子部品個々に直接放熱のためのフィンをつけると、空間的に実装を高密度化することが困難となる、といった問題がある。

【0005】本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は粉塵やオイルミストが空気中に大量に存在するような劣悪な環境下にあっても、ファンを使わずに安全に電子部品の冷却ができる電子部品の冷却装置を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するために、電子部品が実装される箇所にスルーホールを設けた回路基板と、前記スルーホールを貫通する貫通部と前記電子部品の底部に面接触する保持部と回路基板裏側に設けられた放熱面部とが一体的に形成された熱伝導片と、前記熱伝導片と接触する放熱板と、を備えたことを特徴とする。また、前記熱伝導片と前記放熱板の間に熱伝導が良く且つ弾性を有する熱伝導シートを備えることも可能である。さらに前記放熱板を筐体の一部または全部により構成することも可能である。

## 【0008】

【作用】IC等、比較的発熱量の多い電子部品の底部に接触する熱伝導片が、その底部から電子部品の熱を吸収する。熱は熱伝導片中を伝わり回路基板に設けたスルーホールを通り、回路基板裏側に達する。そこから直接、または熱伝導シート等を介して放熱板あるいは筐体に伝わる。これにより電子部品の冷却が可能となる。

## 【0009】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の好適な実施例を説明する。図1には本発明に係る回路基板の概略が示されている。(a)は回路基板1の表面、(b)は裏面、(c)は回路基板1の断面を示している。また(d)は(c)に電子部品を実装した例を示している。ガラスエポキシ等の絶縁物質からなる回路基板1上のIC等の比較的発熱量が大きく冷却を要する電子部品が配設される箇所にスルーホール3を設ける。スルーホールの大きさや数には特に制限はなく、図1に示すようにIC等の電子部品の足を差し込む穴と同じ径にして、数多く穴を開けても構わない。このスルーホール3を貫通すると共に回路基板1の表面、裏面両方に熱伝導のための面を有する熱伝導片2を設ける。この熱伝導片2の材質は、銅やアルミなどの良熱伝導材料が好ましい。もしも熱伝導片2の材質を銅とする場合は、一般的に回路基板の回路パターンは銅なので、熱伝導片2を回路パターンの一つとして描くことが可能である。こうすることで、従来からの回路基板とほとんど同じように製作でき、製作コストの上昇を抑えることができる。また、熱伝導片2の製作方法はこれに限られることなく、別途製作された金属片を回路基板1に嵌合して熱伝導片2を形成することも可能である。

【0010】次に図1(d)において、電子部品4のリード線5を回路基板1上に半田付けで固定すれば、同時に電子部品4の底部が熱伝導片2に接触するようになる。また電子部品4の底部と熱伝導片2の間にシリコン



樹脂等を充填すれば、わずかな隙間を埋めて熱伝導がより確実に行われるようになる。

【0011】次に図2を用いて、上記回路基板1に実装された電子部品をどのように冷却するかを説明する。回路基板1に実装されている電子部品4が発熱すると、その熱量は該電子部品4の底部に接触している熱伝導片2に伝えられる。次に該熱量は熱伝導片2内部を伝わり回路基板1の裏面に達する。次に熱量は熱伝導片2と接触している熱伝導シート6に伝わり、さらに熱伝導シート6と接触している放熱板7に伝わる。このようにして放熱板7に伝えられた熱量は、その周囲の空気に伝えられたり、あるいは輻射により放出される。放熱板7に黒色塗装を施して輻射効率を高めたり、多くの羽形状を備えて表面積を増やす等の従来からある工夫も冷却能力を高めるのに有効である。

【0012】回路基板1の裏面には電子部品等のリード線が半田付けされているため凹凸があり、この凹凸を埋めて熱伝導片2と確実に接触して熱量を放熱板7へ伝えるために、前記熱伝導シートは有効である。また、放熱板7は主に金属で構成されるので回路基板1の裏面に直接接触させることはできないが、熱伝導シート6をシリコン樹脂等の絶縁材質のもので構成することで、電気的絶縁を保ちつつ間接的に熱量を熱伝導片2から放熱板7へ伝えることができる。

【0013】以上、説明した電子部品の冷却装置において、放熱板7をそのまま電子機器を収めている筐体の一部とした例を図3および図4に示す。前記回路基板1を筐体8の背面の内側に配設し、筐体背面をそのまま前記放熱板7として利用する。さらに、図4に示すように筐体背面に多くの羽形状を備えて表面積を増やすことで冷却能力を高めることができる。

【0014】

【発明の効果】以上、本発明によれば、熱伝導を利用して電子部品の熱を筐体外部へ放出するため、筐体を密閉型とすることができ、空気中に粉塵やオイルミスト、油煙等が存在する劣悪な環境下にあっても、安全にしかも効率良く電子部品の冷却が可能となる。また、ファンを使って冷却する従来の電子機器に比べ、騒音が少なく消費電力も低くできる。また、筐体を密閉型にすることが可能であるため、水中や土砂の中といった特殊な環境下でもIC等の電子部品が高密度に実装された電子機器の利用が可能となる効果も有する。

【0015】また、本発明による電子部品の冷却方法においては、熱伝導により冷却が行われるので、強制空冷の場合よりも比較的容易に冷却能力を計算することができ、回路基板設計上の放熱シミュレーションが容易に可能となる効果も有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る熱伝導片を備えた回路基板である。

【図2】本発明に係る回路基板の断面図である。

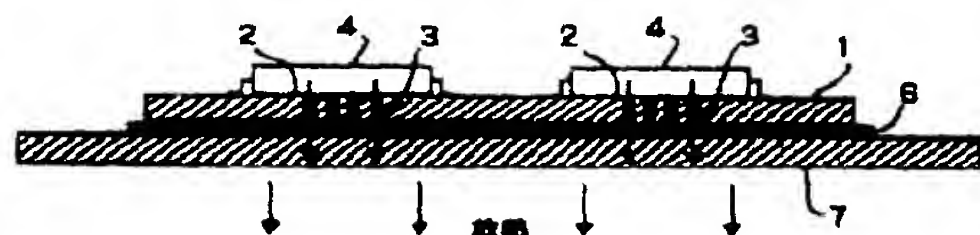
【図3】本発明に係る電子部品の冷却装置を備えた電子機器である。

【図4】本発明に係る電子部品の冷却装置を備えた電子機器である。

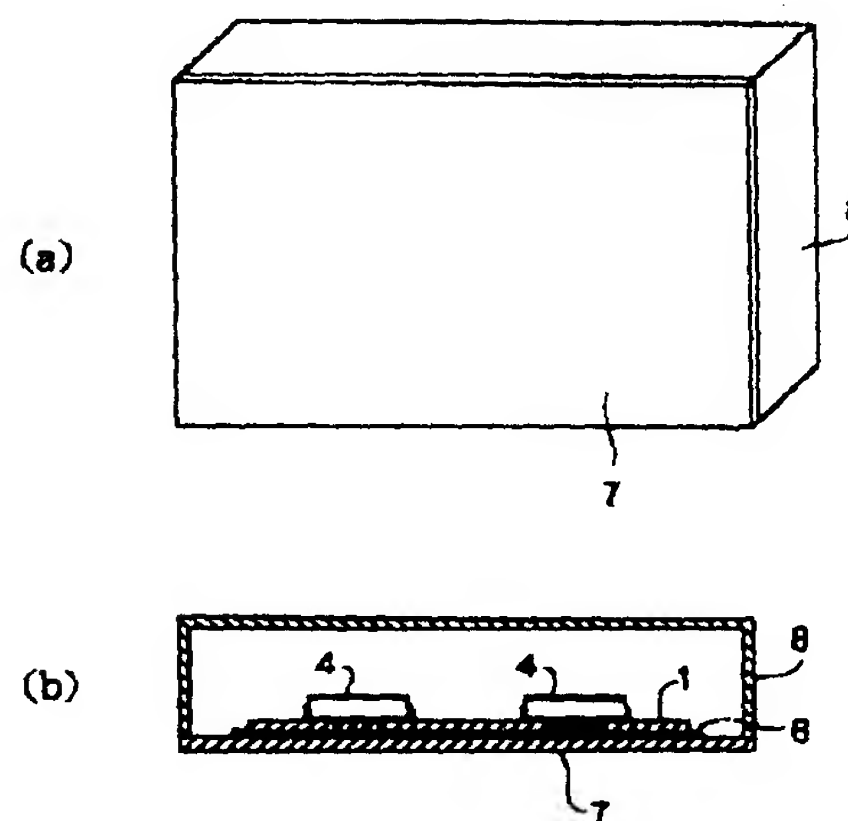
【符号の説明】

- 1 回路基板
- 2 熱伝導片
- 3 スルーホール
- 4 電子部品
- 5 電子部品のリード線
- 6 熱伝導シート
- 7 放熱板
- 8 筐体

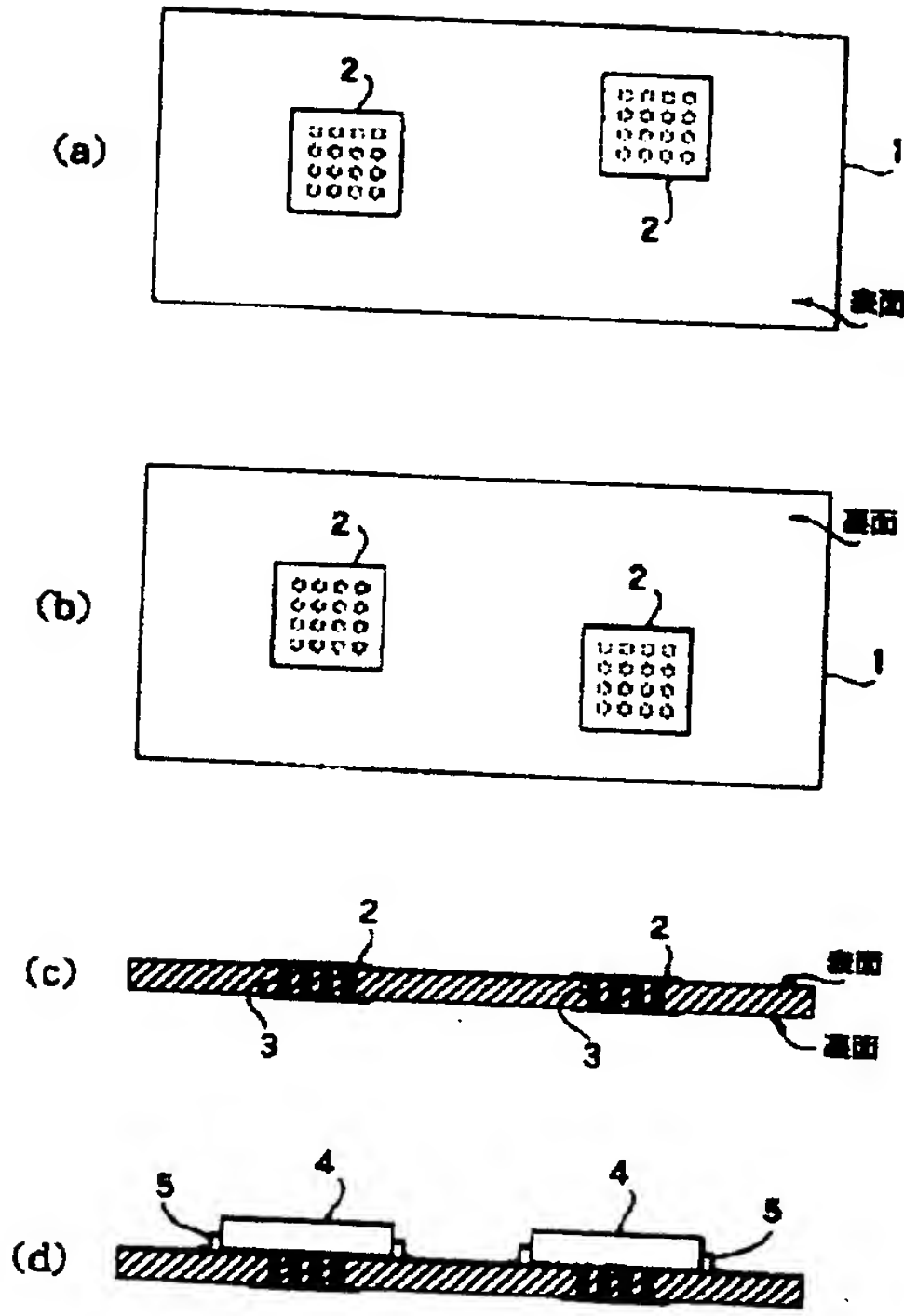
【図2】



【図3】



【図1】



【図4】

